

## Лекція № 1

### Тема: «Предмет і завдання курсу «Ентомологія». Зовнішня будова комах, типи пошкодження рослин шкідниками»

#### План

1. Зміст і завдання ентомології як науки.
2. Зовнішня будова тіла комах.
3. Типи пошкодження рослин шкідниками.

#### Література

Сільськогосподарська ентомологія в агрономії: назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна, Г. В. Байдик, Л. Я. Сіроус, Л. В. Герман. Вид. 4-те, перепроб. і доп. Житомир: Видавництво «Рута», 2023. 200 с.

Матушкіна Н.О. Ентомологія: курс лекцій. Київ, 2020. 111 с. [Електронне видання].

Кава Л.П. Загальна ентомологія: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2023. 324 с

Лікар Я.О., Кава Л.П., Яковлев Р.В. Загальна ентомологія: навчальний посібник. К.: ЦП «Компрінт», 2019. 420 с.

Сільськогосподарська ентомологія в агрономії: назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна, Г. В. Байдик, Л. Я. Сіроус, Л. В. Герман. Житомир: Видавництво «Рута», 2023. 156 с.

Станкевич С.В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харків: видавництво Іваненко І. С., 2021. 521 с.

Ключевич М.М., Вигера С.М., Можарівська І.А., Венгер О.В. Трофічні процеси різновидностей гексапод у плантоєкосистемах (фітоценозах). "Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки" - наукове фахове видання Херсонського державного аграрно-економічного університету. 2025. Вип. 143. Частина 1. С. 139-144.

Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. посібник / Станкевич С.В., Кабанець В. М., Немер.ицька Л. В., Журавська І. А. Житомир: Видавництво Рута, 2023. 428 с.

Рубан М. Б. Практикум із сільськогосподарської ентомології : навч. посіб. / М. Б. Рубан, Я. М. Гадзало; за ред. М. Б. Рубана. Київ : Арістей, 2009. 472 с.

Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Ентомологія. підруч.; К: Фенікс, Колобів, 2013. 344 с.

Сільськогосподарська ентомологія : підруч. / М. Б.Рубан, Я. М. Гадзало ; за ред. Рубана М. Б. Київ : Арістей, 2008. 520 с.

## Зміст лекції

### 1. Зміст і завдання ентомології як науки.

Наука ентомологія (термін походить від грецьких слів: ентос - комаха, логос - наука) вивчає світ комах. Ентомологію як науку в XVIII – сторіччі було виділено із зоології в окрему галузь знань.

Отже, прагнення людини до пізнання біологічного їх розвитку та потреба у пошуку заходів боротьби проти шкідливих організмів стали джерелом зародження ентомології. Сучасна ентомологія вносить відчутний вклад у науку і тісно пов'язана з практикою. Її характерною особливістю є широкий спектр досліджень і практичної роботи. Ось чому ентомологія поділяється на низку самостійних наукових дисциплін - загальну ентомологію, сільськогосподарську ентомологію, а також лісову, медичну і ветеринарну ентомологію. Загальна ентомологія є теоретичною науковою дисципліною, але вона також служить науковим фундаментом для названих вище прикладних ентомологічних дисциплін які мають, своїм завданням наукову розробку методів боротьби з комахами - шкідниками рослин, людини і домашніх тварин. Дуже близькі до ентомології такі прикладні дисципліни, як бджільництво і шовківництво.

Технічна ентомологія - наймолодший напрям в ентомології, теоретичні основи якого були сформульовані тільки в 1981 році. Своїм завданням вона ставить вивчення теоретичних і практичних аспектів відтворення комах із заданими властивостями.

Загальна ентомологія вивчає основні особливості комах - будову їх тіла, діяльність їх органів, спосіб життя, різноманітність форм і взаємовідносин із середовищем. У зв'язку з цим загальну ентомологію поділяють на:

- морфологію (з розділенням її на зовнішню морфологію або, ейдономію, і внутрішню, або анатомію),
- фізіологію,
- біологію,
- систематику і класифікацію,
- екологію.

Найбільш чисельними та шкідливими є група комах INSECTA із типу членистоногих ARTRICODA, велика кількість видів комах, незлічена різноманітність зв'язків, що виникають між окремими шкідливими видами, рослинами та оточуючим середовищем.

Однак, найбільше число шкідливих видів відноситься до комах, але значні втрати врожаю у сільському господарстві наносять деякі види кліщів, молюсків, гризунів, птахів. Значна шкідливість багатьох видів, настільки розширюють завдання ентомології, що його вирішення, неможливе без розробки спеціальних методик дослідження, прогнозування, що потребує поглибленого вивчення шкідливих організмів.

## **Завдання теорії і практичного застосування заходів захисту рослин на сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні.**

В Україні сільськогосподарські культури пошкоджує близько 400 видів шкідників, у тому числі 120 - здатних завдавати посівам та насадженням відчутної шкоди, - особливо багатоклітинні шкідники, які пошкоджують багато видів культурних рослин із різних ботанічних родин. Небезпека від них значна, тому захист рослин доводиться здійснювати майже на всіх сільськогосподарських угіддях.

Втрати врожаю як 50 років тому залишились на попередньому рівні, тобто близько 30%, а інколи врожай гине повністю. За даними ФАО, втрати продукції сільськогосподарства від шкідників під час зберігання щорічно становлять 15% світового врожаю. Багато вчених вважає, що людство втрачає через шкідників третину продуктів харчування та сировини, одержаної з рослин.

Середньорічні потенційні втрати продукції озимої пшениці від шкідників в Україні становлять: — 21 %. Так, без здійснення заходів щодо захисту навіть на високому агротехнічному фоні можна одержати врожай зерна озимої пшениці та ще й низької якості лише у межах 2-4 т/га, тим часом як при належному захисті - 7-10 т/га. Отже, у такому разі кожен третій гектар орної землі хлібороб засіває, щоб підтримати життєдіяльність шкідників.

За даними досліджень вчених щорічно не добирається 12 % сільськогосподарських рослин з них по культурах:

- зернових – 5 %;
- кукурудзи – 12,4%;
- проса – 9,6 %;
- рис – 26,7 %;
- картоплі – 6,5 %;
- цукрових буряків – 8,4 %;
- томатів – 7,5 %.

До шкідників сільськогосподарських рослин відносяться:

- комахи;
- кліщі;
- багатоніжки;
- слимаки;
- нематоди;
- гризуни;
- зайцеподібні;
- птахи.

Зважаючи на тяжкий екологічний стан, що склався на сьогоднішній день, перед людством постала серйозна проблема, щодо пошуку альтернативних та екологічно безпечних засобів захисту рослин від шкідників.

## **2. Зовнішня будова тіла комах.**

1. Зовнішня будова комах складається з 3 частин:

- голова;
- груди;
- черевце.

Голова – це сильно ущільнена черепна коробка, що складається із злитих 5 – ти або 6-8-10-ми сегментів:

- лоб;
- тімя;
- потилиця;
- наличник;
- верхня губа;
- скроні;
- щоки;
- верхні щелепи;
- нижня губа;
- нижні щелепи.

### ***ПРИДАТКИ ГОЛОВИ:***

- пара симетрично розміщених складних очей, часто від одного до трьох простих очей, або очок;

Та рухомі придатки :

- вусики (*що відіграють роль нюху і дотику*);
- ротові органи.

### **2. Будова та типів вусиків.**

Вусики у комах розміщені симетрично по обидва боки лоба між очима в чітко вираженій вусиковій впадині, або ямці та складаються:

- скапуса (scapus) або потовщеного основного членика;
- педицелл (pedicellus) або ніжка;
- жгутика (flagellum).

Від способу життя та місця перебування бувають у комах слідуєчі типи вусиків, які служать основою діагностичною ознакою при систематиці і класифікації комах.

- Щетинковидні
- Нитковидні
- Чітковидні
- Пилковидні
- Грибінчасті
- Булавовидні
- Головчасті
- Веретенувидні
- Плантинчасто-булавовидні
- Колінчасті

- Колінчасто-булавовидні
- Колінчасто-гребінчасті
- Перисті
- Неправильні
- Щетинконосні

### **3. Типи і будова ротових апаратів.**

Залежно від способів живлення й особливостей споживання їжі, ротові органи у різних груп комах також істотно відрізняються за будовою. Розрізняють основні типи ротового апарату:

- гризучий;
- сисний;
- колюче-сисний;

Гризучий ротовий апарат складається:

- верхньої губи;
- верхньої щелепи;
- нижньої щелепи;
- нижньої губи.

Нижня щелепа складається:

- внутрішньої жувальної лопаті;
- зовнішньої жувальної лопаті;
- щелепного щупика;
- стволика;
- основного членика.

Нижня губа складається:

- язичка;
- придаткового язичка;
- губного щупика;
- підборідка;
- підпідборідка

Гризучий ротовий апарат у комах, які харчуються твердою їжею.

**Колюче-сисний** ротовий апарат характерний для комах, які живляться клітинним соком рослин та складається:

- верхньої губи;
- верхньої щелепи (mandibulae);
- нижньої щелепи (maxillae);
- нижньої губи (labium);

Принцип роботи колюче-сисного ротового апарату полягає в тому, що спочатку нижня губа комахи витягується і кінець прикладається до субстрату. Використовуючи спеціальну мускулатуру та натиском голови, комаха вводить в покриви рослини мандибули і максилу. Коли вони складаються то утворюють два канали по одному іде нагнітання елементів живлення (клітинний сік), а по

другому слини. Але безпосередньої участі в проколі тканини нижня губа не приймає.

**Сисний ротовий** апарат притаманний для метеликів і складається:

- верхньої губи;
- верхньої щелепи;
- нижні щелепи які в своєму складі мають;
- основного членика,
- стволика,
- добре розвинуту зовнішню лопоть,
- шупик.

Коли лопаті прикладені одна до другої, то вони утворюють характерний для метеликів зімкнутий трубчастий хоботок, який у стані спокою спірально скручений. При натиску хоботок роздвоюється на дві частини, кожна із яких на внутрішній стороні має жолоб, в якому по принципу капілярності проходить їжа, тобто при цьому властиві ковтальні рухи.

Крім цих ротових апаратів є:

- гризуче-лижучий;
- ріжуче-сисний.

### **ГРУДИ КОМАХИ СКЛАДАЮТЬСЯ З ТРЬОХ ЧАСТИН:**

Грудний відділ комахи складається з трьох відокремлених сегментів:

1. Передні груди.
2. Середні груди.
3. Задні груди.

Будова грудей:

- спинка – т е р г і т (верхнього напівкільця)
- грудка (*живіт*)– с т е р н і т (нижнього напівкільця)
- бочки – п л е й р и т и

Кожний сегмент грудей несе на собі по парі ніг та парі крил

- Передньогруди мають придатки – пару ніг та пару крил;
- Середньогруди – пару ніг і пару крил;
- Задньогруди – пару ніг.

**Крил** у комах, як правило, дві пари; рідше розвинені лише передні крила (двокрилі, або мухи, деякі види одноденок, самці кокцид), інколи — тільки задні (самці віялокрилих), У деяких комах крила недорозвинені або навіть відсутні (первиннобезкрилі, воші, блохи тощо). Крило з двошаровою складкою утворює еластичну пластинку. Ця пластинка зміцнена жилками, що є затверділими ділянками тих шляхів, по яких залягали повітроносні трубки — трахеї по яких нагніталася кров (гемолімфа) під час формування крила.

Жилкування крила, його форма, кількість і розміщення жилок досить різноманітні у різних видів і є важливою ознакою при визначенні комах. Розрізняють такі основні поздовжні жилки:

- костальна, або коста (C),
- субкостальна, або субкоста (Sc),
- радіальна, або радіус (R),
- медіальна (серединна), або медіа (M),
- кубітальна, або кубітус (Cu),
- анальна, або аналіс (A),
- югальна (Ug)

Усю різноманітність крил комах класифікують за трьома ознаками:

- за консистенцією (однорідні або різнорідні),
- кількістю замкнених комірок (сітчасті або перетинчасті),
- опушенням лусками й волосками (голі або покриті).

За консистенцією передня пара крил може, бути щільною, шкірястою, з помітним жилкуванням (прямокрилі, богомоліві, тарганові) або роговою, коли жилкування на поверхні звичайно непомітне (жуки, або твердокрилі). У такому разі передні крила називають *надкрилами*, або *елітрами*. У клопів, або напівтвердокрилих, шкірясту або рогову консистенцію передні крила мають лише біля основи і їх називають *напівнадкрилами*, або *напівелітрами*. Якщо крила мають велику кількість поперечних жилок, а також замкнених комірок, їх називають *сітчастими* (бабки, сітчастокрилі, прямокрилі). Якщо ж замкнених комірок мало (менше як 20), то крила називають *перетинчастими* (рівнокрилі, перетинчастокрилі, двокрилі). При суцільному опушенні пластинки короткими волосками (волохокрильці) або лусками (лускокрилі чи метелики) крила називають *покритими*; якщо ж волосків чи лусок мало або зовсім немає — *голими*.

### 3.Будова і типи ніг у комах.

Ноги членистої будови та складаються:

- тазика, за допомогою якого нога прикріплюється до грудних кілець;
- вертлюга - невеличкого членика, що з'єднує тазик з найрозвиненішою частиною ноги;
- стегна;
- гомілки;
- лапки (лапка у різних видів комах складається з 1—5 члеників. На її кінці один, найчастіше — два кігтики, між якими часто розміщені 1 — 3 подушечки. Кількість члеників, кігтиків та подушечок є важливою ознакою при визначенні виду комах.

Залежно від способу життя й спеціалізації у різних груп комах сформувалися й різні типи ніг:

- *бігальні* — усі складові частини добре розвинені, гомілка і лапка витягнуті (таргани, клопи, жужелиці);
- *ходильні*, з коротшими частинами, лапка з розширеною нижньою

поверхнею (жуки-листоїди, довгоносики, вусачі);

- *копальні* — перта пара ніг у комах, які живуть у землі або в деревині, Лапка вкорочена цупка, стегно і гомілка розширені, зовнішній край гомілки несе зубці (передні ноги капустянок, жуків-гноювиків, личинок співочих цикад);

- *хапальні, або хижі*, пристосовані для схоплювання здобичі. Стегна з внутрішнього краю мають шипи, між шипами проходить жолоб, у який вкладається, як у піхви, гомілка, яка також має шипи (передні ноги богомола);

- *стрибальні* - стегна видовжені і потовщені, гомілки подовжені і несуть шипи, вертлюга може не бути (задні ноги саранових, коників, цвіркунів);

- *плавальні* — лапки середньої і задньої пари ніг у цих комах облямовані торочкою з волосків (жуки-плавунці й інші водні комахи);

- *збиральні, або кошикові* - на зовнішньому боці гомілки є заглиблення для перенесення зібраного пилку, перший членик лапки збільшений і вкритий грубими волосками для зчісування пилка з тіла (задня пара ніг бджоли і джмеля);

- *присмоктувальні* - основні (найближчі до гомілки) членики лапки розширені і мають присоски (передня пара ніг у самців жуків-гхлавунців);

- *прицепні* - характерні для комах-паразитів (воші, пухоїди);

- *прядильні* - на грушеподібно здутих перших члениках передніх лапок знаходяться прядильні залози, за допомогою яких комахи плетуть павутину.

### 1. Типи і будова черевця.

**ЧЕРЕВЦЕ КОМАХИ** – складається з низки більш-менш схожих сегментів (члеників), у дорослих комах — без ніг. У найпримітивніших комах воно складається з 11 сегментів (щетинохвістки). У результаті втрати або злиття окремих члеників кількість видимих сегментів зменшується до 9—10 (прямокрилі) або ж навіть до 4—6 (перетинчастокрилі, двокрилі).

Сегменти черевця поділяються на 3 групи:

- 8 – 9 сегменти називаються статевими або генітальними (на цих сегментах розташовані у самця копулятивний орган, а у самки - яйцеклад);

- 1 – 7-й сегмент називають прегенітальними;

- 10 – 12-й сегмент постгенітальними (церки й грифельки).

### ПРИДАТКИ ЧЕРЕВЦЯ:

- ЦЕРКИ – членисті утворення що бувають як у самців так і у самок.

- ГРИФЕЛЬКИ – пара невеликих нечленистих утворень.

- ЯЙЦЕКЛАД – геніталії самки призначені для відкладання яєць.

- НЕСПРАВЖНІ ЧЕРЕВНІ НОГИ – від 2 до 9 шт.

Зазвичай черевце прикріплене до задньогрудей всією основою, не утворюючи перехоплення або звуження; цей тип черевця називають *сидячим*. У багатьох видів перетинчастокрилих комах черевце з'єднується з грудьми за допомогою стебельця, що складається з 2 та 3 сегментів черевця. Якщо стебельце коротке, тобто має короткий перехват між грудьми та черевцем черевце називають *висячим* (у бджіл, джмелів), якщо довге — *стебельчастим* (у ріючих ос,

мурашок, їздців) що утворилася в результаті звуження 1 та 2-го а іноді і 3-го сегментів черевця.

### Анатомія і фізіологія комах

1. Шкірні покриви мають важливе значення в житті комах. Вони утворюють зовнішній скелет, є опорою для м'язової системи, забезпечують регуляцію водного режиму, а часто й дихання та виділення, захищають тіло від механічних пошкоджень, проникнення шкідливих речовин. З покривами пов'язане різноманітне забарвлення тіла комах. Важливу роль відіграють також похідні шкірних покривів у вигляді зовнішніх придатків (горбики, борозенки, волоски, луски, шипи), внутрішніх, або ендоскелетних, виростів та різних шкірних залоз (воскових, лакових, запашних, отруйних та інших).

Шкірні покриви складаються з 3-х компонентів: кутикули, гіподерми й дуже тонкої базальної перетинки.

*Кутикула* є зовнішньою частиною покривів і не має клітинної будови. Внутрішній шар (прокутикула), особливо її верхня частина (екзокутикула), найчастіше темного забарвлення і досить тверда завдяки значному вмісту хітину й білків, що утворюють сполуки з дубильними речовинами. Нижній шар прокутикули (ендокутикула) еластичніший і забезпечує значну пружність покривів у деяких комах.

*Гіподерма* складається з шару епітеліальних клітин кубічної й циліндричної форми. Клітини гіподерми виділяють речовини, що утворюють кутикулу, а також рідину, що розчиняє нижній шар кутикули перед кожним линянням комах. *Базальна перетинка* підстилає клітини гіподерми і є межею між шкірними покривами й порожниною тіла. Перетинка не має клітинної структури, тому її часто дуже важко розрізнити.

*Забарвлення тіла* у комах різноманітне, звичайно двох типів — пігментне, або хімічне, й структурне, або фізичне. Пігментне забарвлення залежить від наявності відповідного пігменту, тобто барвника, наявного в кутикулі, гіподермі чи в крові й жировому тілі. Основні пігменти комах — меланіни — складні речовини білкового характеру; вони належать до кутикулярних пігментів, характерні різноманітністю відтінків (від жовтих та світло-бурих до чорних) і є продуктом обміну речовин. Пігменти поглинають сонячні промені й у зв'язку з цим мають значення в підтриманні певної температури тіла й у зміні активності комах.

Наприклад, жовте й червоне забарвлення переважно рослиноїдних комах визначають каратиноїди (наприклад, у личинки колорадського жука). Трав'янисто-зелений колір багатьох комах зумовлений зеленим пігментом — інсектовердином, що може поєднуватися з каротиноїдами. Забарвлення від білого й жовтого до оранжевого й червоного визначають птерини. Останні

надають відповідного кольору крилам різних метеликів", але зустрічаються й у шкірних покривах інших комах. Можливі й інші пігменти.

Структурне забарвлення зумовлене особливостями будови кутикули й розміщенням на ній лусок, тобто — явищами дифракції або інтерференції і пов'язане з особливостями розкладу й відбивання світла. Звідси — переливчасті й металічні забарвлення тіла ряду жуків, крил метеликів й інших комах. Часто справжнє забарвлення комахи є комбінованим і визначається поєднанням пігментного й структурного.

### **Травна система комах**

Система травлення комах складається з кишкового каналу й функціонально пов'язаних з ним слинних залоз. Кишковий канал починається ротовим отвором у голові, проходить уздовж тіла й закінчується анальним отвором на кінці черевця. Канал складається з 3-х відділів: передньої, середньої й задньої кишки. Передня й задня кишки утворилися при втягуванні зовнішнього зародкового листка (ектодерми) під час розвитку зародка і всередині вистелені кутикулою, що містить хітин. Середня кишка утворилася з внутрішнього зародкового листка (ентодерми), її внутрішні стінки вистелені не кутикулою, а клітинами залозистого епітелію. Зворотним щодо передньої й задньої кишок є розміщення шарів м'язової оболонки середньої кишки; внутрішній її шар складається з кільцевих м'язів, а зовнішній — з поздовжніх. Довжина кишкового каналу у різних комах варіює в досить широких межах; найчастіше вона довшя у сисних комах, ніж у тих, що живляться тканинами рослин або тварин. В одних кишковий канал приблизно дорівнює довжині тіла, у рівнокрилих та личинок вищих мух він значно довший. Система травлення на прикладі цвіркуна степового (*Gryllus desertus* P.) складається з кишкового каналу й функціонально пов'язаних з ним слинних залоз (СЛАЙД). Кишковий канал починається ротовим отвором у голові, проходить уздовж тіла й закінчується анальним отвором на кінці черевця. Канал складається з 3-х відділів: передньої, середньої й задньої кишки. Передня й задня кишки утворилися при втягуванні зовнішнього зародкового листка (ектодерми) під час розвитку зародка і всередині вистелені кутикулою, що містить хітин. Середня кишка утворилася з внутрішнього зародкового листка (ентодерми), її внутрішні стінки вистелені не кутикулою, а клітинами залозистого епітелію. Зворотним щодо передньої й задньої кишок є розміщення шарів м'язової оболонки середньої кишки; внутрішній її шар складається з кільцевих м'язів, а зовнішній — з поздовж

### **Кровоносна система комах**

У комахи кровоносна система незамкнена. Вона складається з розміщеної у верхній частині черевця спинної судини, або серця, що потім переходить в аорту, яка відкривається в голові (рис. 7). Серце складається з ряду камер. У кожній

камері — по парі бокових отворів — продихів, через які кров всмоктується при розширенні камер. Камери серця послідовно скорочуються одна за іншою, переганяючи таким чином кров (рис. 8). З аорти кров виливається в порожнину тіла. Циркуляції крові певною мірою сприяє й рухомість спинної та черевної діафрагм. Кількість скорочень камер серця варіює від 15-30 до 150 за 1 хвилину й залежить від комах, її фізіологічного стану й умов навколишнього середовища.

Кров комах — гемолімфа складається з рідкої фази — плазми й кров'яних клітин — гемоцитів. Гемолімфа найчастіше безбарвна або забарвлена в зеленкуватий колір. Кров транспортує по тілу поживні речовини й постачає їх у тканини, вбирає в себе й подає до мальпігієвих судин рідкі продукти обміну, є носієм гормонів — регуляторів фізіологічних процесів, забезпечує механічну функцію, створюючи нормальний внутрішній тиск, або підвищуючи його, наприклад, під час линяння, виконує захисну функцію.

У гемолімфі є також фагоцити — клітини, за допомогою яких знищуються мікроорганізми, що потрапляють у тіло; таким чином здійснюється імунна функція крові. Дихальна функція крові у комах великого значення не має, оскільки через відсутність гемоглобіну ємність гемолімфи незначна й обмежена розчиненим у ній киснем

### **3. Типи пошкодження рослин шкідниками.**

#### ***1. Пошкодження листків*** (рис. 1).

*Грубе об'їдання* — листки об'їдені шкідниками, які мають гризучий ротовий апарат, без вибору (найчастіше по краях). Незачепленими залишаються лише товсті жилки і черешки. Таких пошкоджень завдають саранові і гусениці багатьох лускокрилих (капустяний і жилкуватий білани, п'ядун зимовий), колорадський жук тощо.

*Дірчасте виїдання* — у тканині листка наскрізь виїдено великі або дрібні отвори. Таких пошкоджень завдають гусениці капустяної совки, жуки листоїди, довгоносики аніони, слимаки тощо.

*Фігурне об'їдання* — листки об'їдені по краях досить правильними напівкруглими ділянками. Так шкодять жуки бульбочкових довгоносиків — сітони.

*Скелетування* — тканина листка виїдена з одного боку, а з іншого епідерміс зберігається у вигляді плівки. Інколи тканина листка об'їдена з обох боків але залишаються нетронутими жилки, навіть дуже дрібні. Таких пошкоджень завдають личинки блішок, п'явиць, гусениці капустяної молі, несправжні гусениці ріпакового пильщика тощо.

*Мінування* — тканина листка виїдена з середини у вигляді ходів (мін) або широких порожнин у паренхімі листка між незачепленими з обох боків шарами епідермісу. Таких пошкоджень завдають личинки бурякових мінуючи мух, гусениці молодшого віку яблуневої молі тощо.

*Зміна забарвлення* — у місцях пошкодження сисними шкідниками з'являються плями бурого, жовтого, червоного або сріблястого кольорів або ділянки тканини знебарвлюються. Так шкодять люцерновий та капустяний клопи, тютюновий та оранжерейний трипси, павутинні і деякі кліщі.

*Деформація листків (скручування, гофрування)* — виникає під впливом слини комах. Таких пошкоджень завдають попелиці (зелена яблунова, вишнева, бурякова листкова тощо) буряковий клоп.

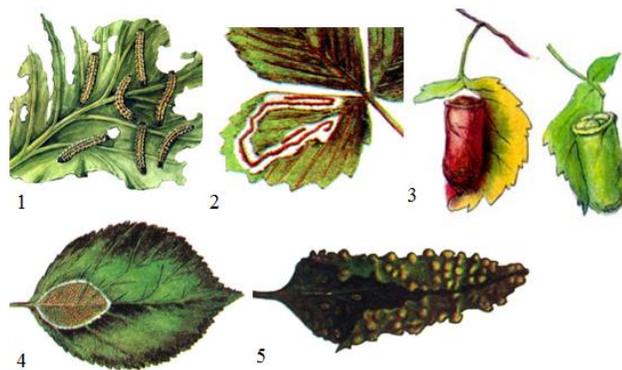


Рис. 1. Типів пошкодження листків: 1 – грубе об'їдання, 2 – скелетування, 3 – скручування в трубку, 4 – зміна забарвлення, 5 – гофрування листка

## 2. *Пошкодження стебел, гілок та коренів* (рис. 2).

*Підгризання стебла* — стебла пошкоджені зовні гусеницями підгризаючих совок, личинками хрущів та дротяниками.

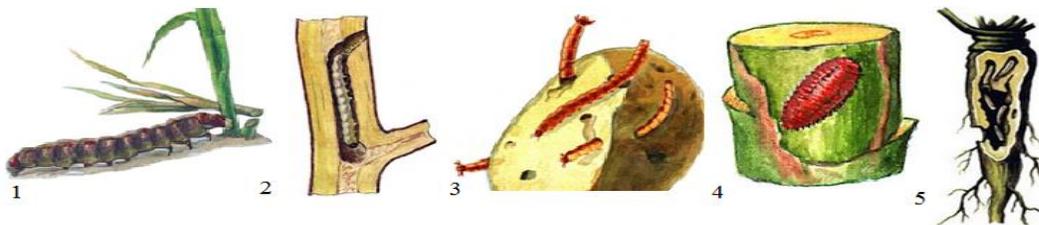


Рис. 2. Типи пошкодження стебел і коренів: 1 – підгризання стебла; 2 – виїдання ходів у деревині; 3 – виїдання ходів в бульбі; 4 – пошкодження під корою; 5 – виїдання ходів у коренеплоді.

*Виїдання ходів* — пошкоджені внутрішня частина стебла (у трав'янистих рослин) або деревина, луб, кора (у деревних порід). Так пошкоджують стебла гусениці кукурудзяного метелика, личинки стеблових хлібних пильщиків і стеблової хлібної блішки, а гілки і корені дерев — гусениці склівок, вусачів, короїдів, златок.

### 3. **Пошкодження генеративних органів** (рис. 37).

*Виідання бутонів* — внутрішні частини бутонів яблуні пошкоджують личинки яблуневого квіткоїда, гусениці розанової листовійки, а насінники капустяних — жуки і личинки ріпакового квіткоїда (рис. 37.1)

*Мінування плодів* — м'якуш та насіння плодів пошкоджують гусениці яблуневої плодожерки (рис. 37.2), грушевої, персикової, сливової (рис. 37.4), горохової (рис. 37.5), східної плодожерок, горобинової молі та несправжні гусениці яблуневого і грушевого плодових пильщиків, агрусового пильщика (рис. 37.3).

*Білоколосість злаків (повна або часткова)* — шкодять клопи черепашки, пшеничний та пустоцвітний трипси, личинки пшеничного комарики, а також хлібний або зерновий кліщі (рис. 37.6).

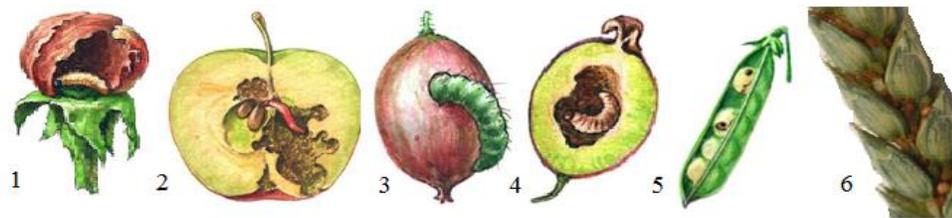


Рис. 3. Типи пошкодження генеративних органів: 1 – виідання бутонів; 2, 3, 4, 5 – мінування плодів; 6 – білоколосість колоса.

### **Пошкодження з підготовкою рослини шкідником для живлення.**

#### 1. **Пошкодження з механічною підготовкою субстрату для живлення** (рис. 4).

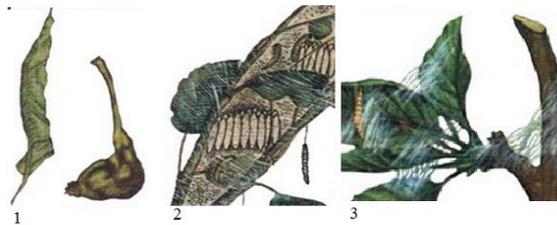


Рис. 4. Типи пошкодження : 1 – листові трубки; 2,3 – листові гнізда.

*Листкові трубки і сигари* — утворюються при скручуванні одного або кількох листків, усередині яких живуть і живляться личинки жуків трубковертів або гусениці деяких листовійок (мінливої, свинцево-смугастої тощо) (рис. 38.1).

*Листкові гнізда* — утворюються з листків, скріплених павутиною. Гнізда використовують для життя і живлення гусениці влітку (яблунева, черемхова і плодова молі) і для зимівлі (білан жилкуватий і золотогуз).

## 2. Пошкодження з фізіологічною підготовкою субстрату для живлення (рис. 5).

*Гали листкові, стеблові, пагонові, брунькові* — роздутості кулястої, овальної або іншої форми, які виникають внаслідок місцевого розростання тканин під впливом подразнення при живленні грушево-в'язової, в'язової мішкоподібної та інших видів попелиць, личинок горіхотворок, мух галиць, галових кліщів.

*Гали кореневі* — утворюються на коренях виноградної лози при живленні виноградної філоксери, на коренях насінників капустяних при живленні личинок галового кореневого прихованохоботника, на коренях огірків, томатів та інших рослин при живленні галових нематод.

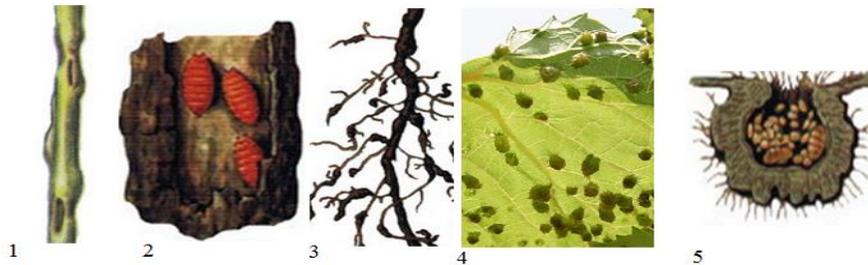


Рис. 5. Типи пошкодження: 1 – гали стеблові; 2 – личинки на гілці; 3 – гали на коренях; 4 – гали листкові; 5 – гали на коренях у розрізі.

### Питання для самоконтролю

Що вивчає загальна ентомологія..

Втрати врожаю від шкідників.

Шкідливі види комах.

Екологія шкідників.

Зовнішня будова тіла комах.

Голова та її придатки.

Грудний відділ комах та її придатки.

Черевний відділ комах та їх придатки.

Де розміщена костальна жилка крила.

Де розміщена югальна жилка крила.

Які ноги мають мухи.

Характеристика сидячого черевця.